

九州大学大学院 学生員 永田 陽子
 広島県 浅野 良太
 九州大学大学院 フェロー 楠田 哲也

1. はじめに 現在わが国が直面している環境問題の中で、廃棄物問題は特に深刻なもののひとつであり、最終処分場の不足や中間処理過程における有害物質の発生などさまざまな問題を抱えている。このような状況の中で、これまでゴミとして処分されてきたものを資源として再利用し、ゴミの減量化の試みが多くされている。

本研究はデイスポーザと管路を用いて生ゴミを衛生的かつ省力的に回収し、その生ゴミを生分解性プラスチックの原料に利用、資源の効率的・循環の利用を可能にするシステム構築のための基礎的研究である。

2. 実験と考察 2-1. 生ゴミの全炭素・全窒素量測定のための乾燥方法の選択

食品分析では食品によってその乾燥方法は異なる。生ゴミという多くの動・植物性物質が入り混じった試料の全炭素・全窒素量を測定する場合の最適乾燥方法を選択した。比較・検討した生ゴミ乾燥方法は4種で、1) 食品分析に多く使われている70℃乾燥、2) 下水試験法による110℃乾燥、3) 動植物組織の乾燥に用いられる凍結乾燥、4) 気体の乾燥に用いられる濃硫酸乾燥である。また実験結果を定量的な判断のできるものにするために表1に示す標準生ゴミ（建設省総合技術開発プロジェクト「生ゴミリサイクルシステムの開発」において規定された標準生ゴミ組成）を以下の実験に用いた。図1に示すように湿潤標準生ゴミに対する炭素・窒素含有率にはほとんど差はなかったが、C/Nには乾燥方法によってわずかに差が見られた。試料乾燥に要する時間は110℃乾燥によるものが最も短かったが、この方法では試料が磁皿に強く付着し、悪臭を発生するなどの操作上の難点があるため、70℃乾燥を生ゴミの乾燥方法として選択した。

2-2. デイスポーザ破碎生ゴミの粒度分布、各粒度における全炭素・全窒素含有率、生分解性物質質量（生物化学的酸素要求量；BOD）の測定

今回使用したデイスポーザの通常使用時の必要水量は生ゴミの体積の10倍である（予備洗浄やトラップ洗浄などの破碎前後の水量を含む）。本研究では破碎生ゴミの粒度を測定するために、破碎時の必要水量を考慮し、標準生ゴミと水を体積比1:7で混合した後デイスポーザによって破碎した（以下破碎生ゴミと称す）。

図2に破碎生ゴミの粒度分布と粒径加積曲線を示す。粒度分布試験では破碎生ゴミを水中で篩い分け

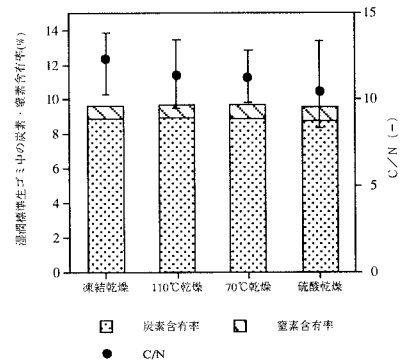


図1：湿潤標準生ゴミ中の炭素・窒素含有率とC/N

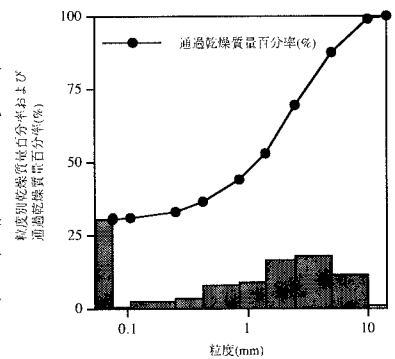


図2：破碎生ゴミの粒度分布と粒径加積曲線

表1：標準生ゴミの組成

材 料 名	仕 様	湿潤重量(%)
野菜類		
にんじん	2cm前後に切ったもの	18
キャベツ	おおまかに切ったもの	18
小計		36
果実類		
バナナの皮		
りんごまたは梨	丸ごとの場合 八つ切り大	30
グレープフルーツの皮	半切り、絞り後	
小計		30
その他		
鳥骨の粗	もも骨または手羽元骨（調理後）	8
魚	鰹の干物骨付き、加熱後	10
鶏卵の殻		2
米飯		10
茶がら	水切り後	4
小計		34
計		100

キーワード： デイスポーザ

連絡先：〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学大学院工学研究科 TEL 092(642)3303 FAX 092(642)3322

（10mm, 5mm, 2.5mm, 0.85mm, 0.425mm, 0.25mm, 0.106mm, 0.075mm 目の篩いを使用）した。また以下に示す BOD の測定においては粒度 0.425mm 以上の試料と、0.425mm 目の篩いを通した試料をさらにガラスフィルター（0.003mm, 0.001mm 孔径の各ガラスフィルターを使用）によって各粒度に区分した試料を用いた（篩いまたはガラスフィルターに残留した試料を各粒度試料と以下称す）。図 3 に各当該粒度試料の乾燥質量当たりの炭素・窒素含有量と C/N を示す。破碎生ゴミ中の炭素量・窒素量は破碎生ゴミの平均粒径 3mm 以下で 80% 以上を占めており、生分解性プラスチックの原料分離の効率化には粒径の細かい破碎生ゴミの回収が必要となることが分かる。また、C/N に関しては 10mm 粒度試料と粒度 0.001mm 以下の試料で顕著に高い値を示した。10mm 粒度試料のほとんどはデイスポーザによって破碎しきれなかった野菜の繊維やお茶の葉などであり、10mm 粒度試料の C/N が高くなったのはこのことに起因している。

次に各粒度試料の生分解性を検証するため、各試料の BOD 経時変化を測定した。図 4 に各当該粒度試料の乾燥質量あたりの BOD の経時変化、図 5 に湿潤標準生ゴミ 100g あたりの各試料の累積 BOD の経時変化を示す。図 4 では粒度 0.003mm 以上の試料の BOD には顕著な差が見られないが破碎生ゴミ中の各粒度分布を考慮すると図 5 のように破碎生ゴミ中の約 25% を占めている 5mm, 2.5mm, 1.4mm 当該粒度試料の BOD が高くなっている。また生分解性物質の多くは 0.001mm 以下の溶存態であることがわかる（溶存態の BOD_5 は約 11g-O/L、 BOD_{20} は約 25g-O/L であった）。

2-3. デイスポーザ破碎生ゴミの重力沈降特性の検証

図 6 に破碎生ゴミの沈降特性を示す。図 6 における沈殿物の沈積割合とは、沈殿物のある時刻の界面高さを最大高さで無次元化し百分率で表したものである。破碎生ゴミの沈積体積は初期の 300 秒で最大値を取り、その後は沈積物の圧密効果により徐々に減少した。逆に BOD_{20} は時間の経過とともに減少した。破碎生ゴミ沈降試験時の上澄み液の炭素・窒素濃度は経過時間による大きな変動は見られず、それぞれ約 3000mg-C/L、約 150mg-N/L でほぼ一定であった。

3. おわりに

今後は本研究の結果をもとにデイスポーザ排水から生分解性物質を効率よく回収することのできる固液分離システムの開発を試みる。

なお本研究は科学技術振興調整費より援助を受けた。ここに記して謝意を表す。

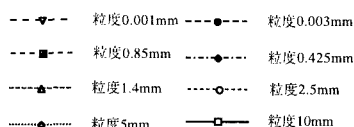
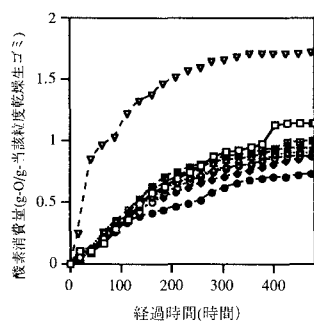


図 4：各当該粒度試料の乾燥質量あたりの BOD の経時変化

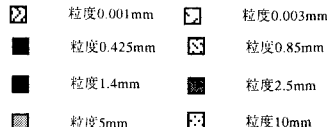
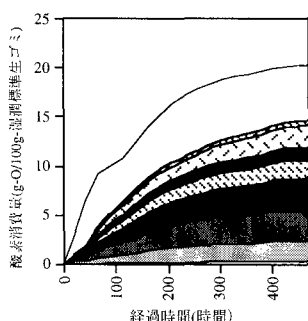


図 5：標準生ゴミ 100g あたりの各当該粒度試料の累積 BOD の経時変化

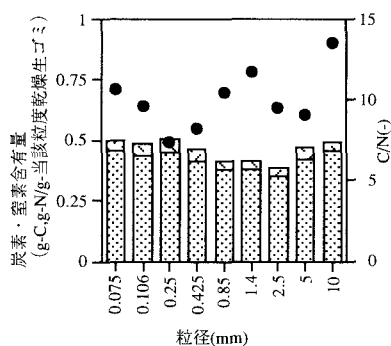


図 3：各当該粒度試料の乾燥質量当たりの炭素・窒素含有量と C/N

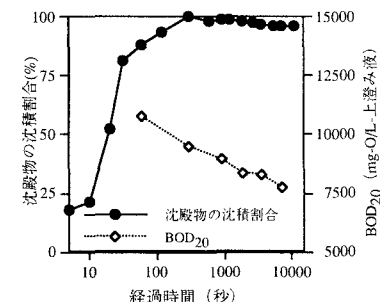


図 6：破碎生ゴミの沈降特性